

МЕТОД ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ БАКТЕРИЙ *ACINETOBACTER SEIFERTII*

Е.П. Сиволодский¹, Л.А. Краева^{1,2}, Е.В. Мельникова¹

¹ ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия

² ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Цель исследования: повысить точность видовой идентификации *Acinetobacter seifertii* фенотипическим методом. Объекты исследования: 5 штаммов *A. seifertii* (3 выделены в микробиологической лаборатории Военно-медицинской академии, 2 штамма получены из Института имени Пастера (Санкт-Петербург)). Также изучали клинические штаммы группы *A. baumannii* (группы Ав), выделенные в Военно-медицинской академии в 2023–2024 гг.: *A. baumannii* (n = 152), из них 37 штаммов биовара *tryptophandestruens*, *A. nosocomialis* (n = 12), *A. pittii* (n = 6), 3 штамма *A. calcoaceticus* из реки Невы. Вид указанных штаммов определяли методом MALDI-ToF масс-спектрометрии. Принадлежность штаммов к группе Ав устанавливали таксономическими тестами. Биовар *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* определяли по хромогенной реакции на питательной среде с бензоатом натрия. Уреазу быстрой активности выявляли микрообъемным методом с учетом через 3 часа. Утилизацию D-ксилозы в качестве единственного источника углерода определяли на питательной среде, содержащей (г/л): D-ксилоза 2,0; NH₄Cl 5,0; NH₄NO₃ 1,0; Na₂SO₄ 2,0; K₂HPO₄ 3,0; KH₂PO₄ 1,0; MgSO₄ 0,1; бромтимоловый синий 1,6% водный раствор 4 мл; агар бактериологический 15,0; вода дистиллированная 1 л; pH 7,2±0,2; стерилизация при 112°C 20 мин. Исследовали чистую культуру бактерий, у которой предварительно выявлены признаки группы Ав и рост на питательной среде с ацетатом натрия (контроль отсутствия ауко-трофности). Агаровую культуру бактерий суспендировали в 0,1 мл 0,85% раствора хлорида натрия, засеивали одну петлю взвеси бактерий штрихом на питательную среду с D-ксилозой и среду без D-ксилозы (контроль), инкубировали аэробно при 30°C 24–48 часов. Отсутствие роста бактерий на среде с D-ксилозой и среде без D-ксилозы при наличии их роста на питательной среде с ацетатом натрия указывает на принадлежность к виду *A. seifertii*. Исследования показали: все штаммы *A. seifertii* не утилизируют D-ксилозу, а все штаммы других видов группы Ав утилизируют D-ксилозу. Бактерии *A. seifertii* не утилизируют L-арабинозу, однако 29,6±3,7% штаммов *A. baumannii* не утилизируют L-арабинозу, в том числе все 37 штаммов биовара *tryptophandestruens*, что определяет ненадежность этого теста для идентификации *A. seifertii*. Большинство штаммов *A. seifertii* (4 из 5) имеют уреазу быстрой активности, что указывает на их близость к виду *A. nosocomialis*. Разработан метод идентификации бактерий *A. seifertii* по совокупности фенотипических признаков бактерий группы Ав с тестом на утилизацию D-ксилозы. Установлено, что использование теста на утилизацию D-ксилозы совместно с выявлением уреазы быстрой активности позволяет точно идентифицировать бактерии *A. seifertii* и *A. nosocomialis* среди других видов группы Ав.

Ключевые слова: идентификация *Acinetobacter seifertii*, группа *Acinetobacter baumannii*, утилизация D-ксилозы, L-арабиноза, *Acinetobacter nosocomialis*, уреазы бактерий.

Адрес для переписки:

Краева Людмила Александровна
197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14,
ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера.
Тел.: 8 (812) 232-94-85. Факс: 8 (812) 498-09-39.
E-mail: lykraeva@yandex.ru

Contacts:

Lydmila A. Kraeva
197101, Russian Federation, St. Petersburg, Mira str., 14,
St. Petersburg Pasteur Institute.
Phone: +7 (812) 232-94-85. Fax: +7 (812) 498-09-39.
E-mail: lykraeva@yandex.ru

Для цитирования:

Сиволодский Е.П., Краева Л.А., Мельникова Е.В. Метод фенотипической идентификации бактерий *Acinetobacter seifertii* // Инфекция и иммунитет. 2025. Т. 15, № 2. С. 383–388. doi: 10.15789/2220-7619-MFP-17776

Citation:

Sivolodskii E.P., Kraeva L.A., Melnicova E.V. Method for phenotypic identification of *Acinetobacter seifertii* bacteria // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2025, vol. 15, no. 2, pp. 383–388. doi: 10.15789/2220-7619-MFP-17776

METHOD FOR PHENOTYPIC IDENTIFICATION OF ACINETOBACTER SEIFERTII BACTERIASivolodskii E.P.^a, Kraeva L.A.^{a,b}, Melnicova E.V.^a^a Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation^b St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. Abstract. The aim of the study is to increase the accuracy of *Acinetobacter seifertii* species identification by the phenotypic method. Study objects: 5 strains of *A. seifertii* (3 isolated in the microbiological laboratory at the Military Medical Academy, 2 strains obtained from the Pasteur Institute (St. Petersburg)). Clinical strains of the *A. baumannii* group (Ab group) isolated at the Military Medical Academy in 2023–2024 were also studied: *A. baumannii* (n = 152), of which 37 strains of the *tryptophandestrueus* biovar, *A. nosocomialis* (n = 12), *A. pittii* (n = 6), 3 strains of *A. calcoaceticus* from the Neva River. The type of such strains was determined by MALDI-ToF mass spectrometry. The belonging of the strains to the Ab group was established by taxonomic tests. The biovar *A. baumannii* bv. *tryptophandestrueus* was determined by a chromogenic reaction on sodium benzoate-containing nutrient medium. Urease of rapid activity was detected by a micro-volumetric method assessed 3 hours later. Utilization of D-xylose as the only carbon source was determined on a nutrient medium containing (g/l): D-xylose 2.0; NH₄Cl 5.0; NH₄NO₃ 1.0; Na₂SO₄ 2.0; K₂HPO₄ 3.0; KH₂PO₄ 1.0; MgSO₄ 0.1; bromothymol blue 1.6% aqueous solution 4 ml; bacteriological agar 15.0; distilled water 1 L; pH 7.2±0.2; sterilization at 112°C 20 min. A pure bacterial culture was studied, in which signs of the Ab group and growth on a sodium acetate-containing nutrient medium were previously detected (control of no auxotrophy). The agar bacteria culture was suspended in 0.1 ml of 0.85% sodium chloride solution, one loop of bacterial suspension was sown with a stroke on a nutrient medium with D-xylose and a medium without D-xylose (control), incubated aerobically at 30°C 24–48 hours. The absence of bacterial growth on a medium with D-xylose and a medium without D-xylose in the presence of their growth on a nutrient medium with sodium acetate indicates belonging to the species *A. seifertii*. Studies showed that all *A. seifertii* strains do not utilize D-xylose, and all strains of other species of the Ab group utilize D-xylose. *A. seifertii* bacteria do not utilize L-arabinose, however, 29.6±3.7% of *A. baumannii* strains do not utilize L-arabinose, including all 37 strains of the *tryptophandestrueus* biovar, which determines the unreliability of this test for the identification of *A. seifertii*. Most strains of *A. seifertii* (4 out of 5) have a urease of rapid activity, which suggests their proximity to the species *A. nosocomialis*. A method has been developed for identification of *A. seifertii* bacteria based on a set of phenotypic features of Ab group bacteria with a test for D-xylose utilization. It has been established that the use of the D-xylose utilization test in conjunction with the detection of rapid urease activity allows to accurately identify the bacteria *A. seifertii* and *A. nosocomialis* among other species of the Ab group.

Key words: *Acinetobacter seifertii* identification, *Acinetobacter* group, D-xylose utilization, L-arabinose, *Acinetobacter nosocomialis*, bacterial urease.

Введение

В 2015 г. был обоснован таксономический статус нового вида *Acinetobacter seifertii* [8]. Ранее штаммы этого вида были известны как геноварианты «близкие к 13U», и их предвзятительно относили к комплексу *Acinetobacter calcoaceticus*–*Acinetobacter baumannii* (комплекс АСВ). Они четко отличались от других видов комплекса АСВ по генетическим критериям. Фенотипические тесты выявили некоторые особенности бактерий вида, но не позволяли надежно отличать этот вид от других представителей комплекса АСВ. Бактерии *A. seifertii* выделяли из клинического материала в различных регионах: Дании, Чехии, США [8], Японии [6], Боливии [4]. Ретроспективное исследование в четырех медицинских центрах на Тайване в течение 8 лет (2010–2017 гг.) выявило 80 больных с инфекцией кровотока, вызванной *A. seifertii* [7]. Внутригоспитальная летальность среди таких больных составляла 30%. Изоляты *A. seifertii* были чувствительны к левофлоксацину (86,2%) и только 37,5% чувствительны к колистину, 16,3% устойчи-

вы к карбапенемам. Следовательно, бактерии *A. seifertii* могут вызывать тяжелые инфекции, имеют особенности чувствительности к антибиотикам, что требует их надежной идентификации. В настоящее время идентификация бактерий *A. seifertii* общедоступными традиционными фенотипическими тестами проводится только до уровня принадлежности их к комплексу АСВ или к группе *A. baumannii* (группа Ав), что точнее, так как бактерии *A. calcoaceticus* редко присутствуют в клиническом материале. Идентификация до уровня вида проводится методом матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации времяпролетной масс-спектрометрии (MALDI-ToF MS) или молекулярно-генетическими методами.

Цель исследования: повысить точность видовой идентификации бактерий *A. seifertii* традиционным фенотипическим методом.

Материалы и методы

Штаммы бактерий. Объектом исследований были 5 штаммов бактерий *A. seifertii*, из них 3 (№ 3459, № 22884, № 8597) были выделены

в микробиологической лаборатории Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова в 2019, 2023, 2024 гг. и 2 штамма (№ 1901, № 2218) выделены и находятся в коллекции культур НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера. В сравнительных исследованиях использовали клинические штаммы *Acinetobacter* spp., выделенные в Военно-медицинской академии в 2023–2024 гг.: *A. baumannii* (n = 152), в том числе 37 штаммов биовара *tryptophandestrans*; *A. nosocomialis* (n = 12), *A. pittii* (n = 6). Из них по 2 штамма *A. nosocomialis* и *A. pittii* находятся в коллекции культур НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера. Изучали также 3 штамма *A. calcoaceticus*, выделенных из воды реки Невы. Все указанные штаммы были идентифицированы методом MALDI-ToF масс-спектрометрии в Военно-медицинской академии. Указанные штаммы бактерий находятся в рабочей коллекции культур профессора Е.П. Сиволодского на кафедре микробиологии Военно-медицинской академии.

Питательные среды и реактивы. Для культивирования бактерий использовали Колумбийский агар (НИЦФ, Санкт-Петербург) и Колумбийский агар с 5% крови барана.

Методика постановки тестов для фенотипической идентификации бактерий группы Ав. Отношение бактерий к окраске по Граму, морфологию и подвижность изучали микроскопическим методом. Наличие каталазы устанавливали тестом с 3% раствором перекиси водорода. Цитохромоксидазу определяли тестом с 1% водным раствором тетраметилпарафенилендиамина по появлению синей окраски бактерий через 20 с. Для проведения теста на ферментацию и окисление D-глюкозы использовали среду Хью–Лейфсона. Нитратредуктазу выявляли в течение 3 ч, используя среды и реактивы микрообъемной тест-системы «Рапид-Энтеро» (производства НИИЭМ имени Пастера). Утилизацию субстратов в качестве единственных источников углерода проводили на плотной минимальной солевой среде с минеральным источником азота по методике, изложенной ранее [2]. Применяли следующие субстраты: ацетат натрия, D-глюкоза, L-фенилаланин, этанол отечественного производства; L-арабиноза и D-ксилоза (Reanal, Венгрия), трикабалиловая кислота (Merck, Германия).

Питательная среда и методика идентификации бактерий *A. seifertii* с использованием теста утилизации D-ксилозы. Приготовление и контроль питательной среды. В 1 л дистиллированной воды вносят (г/л): D-ксилозу (CAS 58-86-6) 2,0; NH_4Cl 5,0; NH_4NO_3 1,0; Na_2SO_4 2,0; K_2HPO_4 3,0; KH_2PO_4 1,0; MgSO_4 0,1; бромтимоловый синий 1,6% водный раствор 4 мл; агар бактериологический 15,0; растворяют все ингредиенты

при нагревании, устанавливают pH $7,2 \pm 0,2$, стерилизуют при 112°C в течение 20 мин, разливают в чашки Петри. Питательная среда прозрачная, зеленого цвета, пригодна к использованию в течение 30 суток при хранении от 4 до 8°C . Бактериологический контроль питательной среды проводят при ее изготовлении, используя контрольные клинические штаммы бактерий *A. baumannii* (положительный контроль) и *A. seifertii* (отрицательный контроль). Суточные агаровые культуры контрольных штаммов суспендируют по половине петли диаметром 2 мм в 0,1 мл 0,85% раствора хлорида натрия в лунке планшета, засевают по петле суспензии бактерий штрихом на сектор питательной среды, инкубируют посевы в аэробных условиях при 30°C в течение 24–48 ч, затем учитывают результат: питательная среда пригодна к использованию при наличии роста по штриху посева газона бактерий *A. baumannii* и отсутствии роста *A. seifertii*. Другие варианты питательной среды: среда без D-ксилозы (для контроля основы среды) и питательная среда с ацетатом натрия (2,0 г/л) для контроля отсутствия ауксотрофности изготавливаются и контролируются таким же образом. Питательная среда для контроля основы среды пригодна к применению, если на ней отсутствует рост бактерий *A. baumannii*, *A. seifertii*; питательная среда для контроля отсутствия ауксотрофности пригодна к использованию, если на ней растут бактерии *A. baumannii* и *A. seifertii*.

Методика теста. Исследуемый материал — чистая культура бактерий, у которой выявлена совокупность признаков бактерий группы Ав: граммотрицательные коккобактерии, растущие при 30, 37, 41°C , аэробы, неподвижные, оксидазоотрицательные, каталазоположительные, не ферментируют, но окисляют D-глюкозу с образованием кислоты, не имеют нитратредуктазы, утилизируют в качестве единственного источника углерода ацетат натрия (контроль отсутствия ауксотрофности), этанол, трикарбаллиловую кислоту; большинство штаммов утилизируют L-фенилаланин, все штаммы не утилизируют D-глюкозу. Суспендируют исследуемую суточную агаровую культуру по половине петли диаметром 2 мм в 0,1 мл 0,85% раствора хлорида натрия, засевают по одной петле взвеси бактерий штрихом на сектор питательной среды с D-ксилозой и питательной среды без D-ксилозы (контроль основы среды), инкубируют посевы при 30°C в аэробных условиях в течение 24–48 ч, затем учитывают результат. Отсутствие роста бактерий на питательной среде с D-ксилозой и среде без D-ксилозы при наличии их роста на питательной среде с ацетатом натрия при предварительном отборе культур указывает на отсутствие у них ауксотрофности

и принадлежность их к виду *A. seifertii* по признаку отсутствия утилизации D-ксилозы.

Питательная среда и методика определения уреазы быстрой активности микрообъемным методом в планшетах. Использовали среду с мочевиной (рН $7,0 \pm 0,1$) следующего состава (г/л): Na_2HPO_4 1,1; KH_2PO_4 1,1; NaCl 5,0; 0,4%-ный водно-щелочной раствор фенолового красного 5 мл; мочевина (CAS 57-13-6) 10,0–15,0; вода дистиллированная 1 л. Ингредиенты, кроме мочевины, растворяли в 1 л дистиллированной воды, разливали по 50 мл во флаконы, стерилизовали при 121°C 20 мин, затем добавляли во флаконы по 0,5–0,75 г самостерилизованной мочевины. Прозрачную, желтой окраски среду использовали в течение 30 суток при хранении от 4 до 8°C . Для постановки теста среду с мочевиной вносили по 0,1 мл в лунки стерильного планшета; суточную агаровую культуру исследуемых штаммов бактерий засеивали полной петлей диаметром 2 мм в лунку со средой и перемешивали. Таким же образом засеивали в отдельные лунки суточные агаровые культуры контрольных штаммов уреазопозитивного *A. nosocomialis* (положительный контроль) и уреазоотрицательного *A. baumannii* (отрицательный контроль), одну лунку не засеивали (один контроль среды можно использовать для всех штаммов, исследуемых в данный день). Посевы выращивали аэробно (без внесения в лунку вазелинового масла) при 37°C в течение 3 ч, после чего учитывали результат: изменение исходной желтой окраски на красную в лунке с посевом исследуемого штамма указывает на выявление уреазы быстрой активности при наличии такого же результата в лунке положительного контроля. В лунках отрицательного контроля и без посева контрольная среда сохраняет исходную желтую окраску.

Идентификация бактерий биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* по хромогенной биотрансформации бензоата натрия. Исследования осуществляли по методике, изложенной в [2].

Идентификация видов бактерий методом MALDI-ToF масс-спектрометрии. Использовали MALDI-ToF масс-спектрометр Microflex с базой данных MALDI Biotyper (Bruker Daltonics Inc., Германия) и/или прибор BactoSCREEN (НПФ «Литех», Россия) в соответствии с инструкциями по применению.

Результаты

Предварительно все исследуемые штаммы *Acinetobacter* spp. были изучены с помощью фенотипических тестов по указанной выше методике на их принадлежность к группе Ав. Было установлено, что они неподвижные, грамотрицательные коккобактерии, которые растут при

30, 37, 41°C , не имеют цитохромоксидазы и нитратредуктазы, но содержат каталазу, не ферментируют, но окисляют D-глюкозу с образованием кислоты; утилизируют ацетат натрия, трикарбаллиловую кислоту, этанол; большинство штаммов утилизирует L-фенилаланин; все штаммы не утилизируют D-глюкозу.

Изучали в сравнении отношение бактерий всех видов группы Ав к тестам, которые наиболее перспективны для их идентификации: утилизацию L-арабинозы и D-ксилозы; наличие уреазы быстрой активности по методике, изложенной в разделе «Материалы и методы». Исследования показали, что все штаммы вида *A. seifertii* однозначно не утилизируют D-ксилозу в качестве единственного источника углерода, а бактерии всех других видов группы Ав однозначно утилизируют D-ксилозу. Бактерии *A. seifertii* также однозначно не утилизируют L-арабинозу, но значительная часть штаммов вида *A. baumannii* $29,6 \pm 3,7\%$ (45 штаммов из 152) также не утилизировала L-арабинозу. При этом все 37 штаммов биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* не утилизировали L-арабинозу. Все штаммы других видов группы Ав однозначно утилизируют L-арабинозу. Бактерии вида *A. nosocomialis* однозначно имеют уреазу быстрой активности, которую также имеют большинство штаммов вида *A. seifertii* (4 из 5 штаммов). Бактерии остальных изученных видов группы Ав однозначно не имеют уреазы быстрой активности (табл.).

Обсуждение

В данном исследовании впервые был обнаружен признак, отличающий бактерии *A. seifertii* от других изученных видов группы Ав — отсутствие утилизации D-ксилозы в качестве единственного источника углерода. Утилизация D-ксилозы не изучалась при описаниях фенотипических характеристик всех видов бактерий комплекса ACB, включая вид *Acinetobacter dijkshoorniae* (более поздний гетеротипический синоним *Acinetobacter lactucae*). К сожалению, мы не имели для изучения штаммов *A. dijkshoorniae*, но в описании этого вида отмечено, что он утилизирует L-арабинозу [5]. При описании вида *A. seifertii* [8] авторы отметили как типичный для этого вида признак отсутствие утилизации L-арабинозы при однозначной утилизации L-арабинозы штаммами *A. nosocomialis*. Однако штаммы других видов утилизировали L-арабинозу неоднозначно: *A. baumannii* (84%), *A. pittii* (85%). Наши результаты подтверждают однозначность отсутствия утилизации L-арабинозы бактериями *A. seifertii* и однозначность ее утилизации бактериями *A. nosocomialis*. Однако у бактерий *A. baumannii*

Таблица. Характеристика отличительных признаков бактерий *A. seifertii* и других видов комплекса *A. calcoaceticus* — *A. baumannii*

Table. Characteristics of the distinctive features of *A. seifertii* bacteria and other species of the *A. calcoaceticus* — *A. baumannii* complex

Вид бактерий Species of bacteria	Число штаммов Number of strains	Число штаммов, утилизирующих Number of strains, utilizing			Число штаммов с уреазой** Number of strains with urease**
		Ацетат натрия* Sodium acetate*	Д-ксилоза D-xyloze	Л-арабиноза L-arabinose	
<i>A. baumannii</i>, из них биовар <i>tryptophandestrans</i>	152	+	+	107 (70, 4%)	–
<i>A. baumannii</i> , of these a biovar <i>tryptophandestrans</i>	37	+	+	–	–
<i>A. seifertii</i>	5	+	–	–	4 (80, 0%)
<i>A. nosocomialis</i>	12	+	+	+	+
<i>A. pittii</i>	6	+	+	+	–
<i>A. calcoaceticus</i>	3	+	+	+	–

Примечание. «+» — все штаммы положительные; «–» — все штаммы отрицательные; % — процент положительных штаммов; * — контроль отсутствия ауксотрофности штаммов; ** — уреазы быстрой активности.

Note. “+” — all strains are positive; “–” — all strains are negative; % — percentage of positive strains; * — control of the absence of auxotrophy of strains; ** — urease of rapid activity.

мы обнаружили значительно больше негативных по утилизации L-арабинозы штаммов: $29,6 \pm 3,7\%$ (45 из 152), которые включали все 37 штаммов *A. baumannii* bv. *tryptophandestrans*. Широкое распространение этого биовара *A. baumannii* [2, 3] определяет ненадежность идентификации *A. seifertii* по признаку отсутствия утилизации L-арабинозы. Мы показали, что большинство штаммов *A. seifertii* (4 из 5 штаммов) обладают уреазой быстрой активности, которая характерна для всех штаммов *A. nosocomialis*. В этом проявляется единство генетической близости геновида «близкого к 13TU» (прежнее название вида *A. seifertii*) и фенотипической «близости к 13TU» (13TU — предыдущее название вида *A. nosocomialis*) по признаку наличия уреазы быстрой активности. Но тест отсутствия утилизации D-ксилозы более точно различает бактерии вида *A. seifertii* (уреазоположительные и уреазоотрицательные штаммы) от вида *A. nosocomialis*, все штаммы которого уреазопозитивны и утилизируют D-ксилозу. Примером служит идентификация штамма «*A. baumannii*» № 3459, выделенного из клинического материала в 2019 г. и идентифицированного при выделении методом MALDI-ToF MS с применением базы данных 2019 г. FLDI-Biotyper масс-спектрометром Microflex (Brucker Daltonics, Германия). Этот штамм был единственным среди штаммов *A. baumannii* по необычному сочетанию уреазы быстрой активности и отсутствию утилизации L-арабинозы [1]. В 2023 г. штамм № 3459 был изучен тестом на утилизацию D-ксилозы, который показал отсутствие утилизации D-ксилозы и принадлежность штамма к виду *A. seifertii*. Исследование штамма методом

MALDI-ToF MS с обновленной в 2023 г. базой данных, содержащей информацию о виде *A. seifertii*, подтвердило принадлежность его к *A. seifertii*. Следовательно, тест на утилизацию D-ксилозы более точно выявляет *A. seifertii*, чем тест на утилизацию L-арабинозы. Разработан метод идентификации бактерий *A. seifertii* по совокупности фенотипических признаков бактерий группы Ав с использованием теста на утилизацию D-ксилозы, представленный в разделе «Материалы и методы».

Закключение

Впервые выявлен признак бактерий *A. seifertii*, который позволяет надежно отличить этот вид от других видов бактерий групп Ав — отсутствие утилизации D-ксилозы. Установлено также, что тест на утилизацию D-ксилозы в сочетании с тестом выявления уреазы быстрой активности позволяет точно идентифицировать бактерии *A. nosocomialis*. Разработан метод идентификации бактерий *A. seifertii* по совокупности фенотипических признаков бактерий группы Ав с использованием теста на утилизацию D-ксилозы.

Благодарности

Авторы благодарят врача-бактериолога микробиологической лаборатории Центральной клинко-диагностической лаборатории Горелову Галину Васильевну и старшего лаборанта кафедры микробиологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова Белогурову Татьяну Борисовну за помощь в исследованиях.

Список литературы/References

1. Сиволодский Е.П., Зуева Е.В. Способ фенотипической идентификации бактерий *Acinetobacter nosocomialis* // Инфекция и иммунитет. 2021. Т. 11, № 3. С. 591–596. [Sivolodskii E.P., Zueva E.V. Method for phenotypic identification of *Acinetobacter nosocomialis* bacteria. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2021, vol. 11, no. 3, pp. 591–596. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-MFP-1422
2. Сиволодский Е.П., Краева Л.А., Мельникова Е.В. Горелова Г.В. Метод идентификации *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrans* и его суббиоваров А и В // Инфекция и иммунитет. 2023. Т. 13, № 3. С. 591–595. [Sivolodskii E.P., Kraeva L.A., Melnikova E.V., Gorelova G.V. Method of Identification of *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrans* and its subbiovars A and B. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2023, vol. 13, no. 3, pp. 591–595. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-MFI-9379
3. Сиволодский Е.П., Краева Л.А., Старкова Д.А., Михайлов Н.В., Горелова Г.В. *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrans* выделенный из клинического материала // Инфекция и иммунитет. 2021. Т. 11, № 5. С. 965–972. [Sivolodskii E.P., Kraeva L.A., Starkova D.A., Mikhailov N.V., Gorelova G.V. *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrans* bv. nov. isolated from clinical simplex. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2021, vol. 11, no. 5, pp. 965–972. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-ABB-1676
4. Cerezales C., Xantopoulou K., Ertel J., Bustamante Z., Seifert H., Gallego L., Higgins P.G. Identification of *Acinetobacter seifertii* isolated from Bolivian hospitals. *J. Med. Microbiol.*, 2018, vol. 67, no. 6, pp. 834–837. doi: 10.1099/jmm.0.00075
5. Cosgaya C., Mari-Almirall M., Van Assche A., Fernandez-Orth D., Mosqueda N., Telli M., Huys G., Higgins P.G., Seifert H., Lievens D., Roca I., Vila J. *Acinetobacter dijksboorniae* sp. nov., a member of the *Acinetobacter calcoaceticus* — *Acinetobacter baumannii* complex mainly recovered from clinical samples in different countries. *Int. J. Sys. Evol. Microbiol.*, 2016, vol. 66, no. 10, pp. 4105–4111. doi: 10.1099.0.001318
6. Kishii K., Kikuchi K., Tomido J., Kawamura Y., Yoshida A., Okuzumi K., Moriva K. The first cases of human bacteremia caused by *Acinetobacter seifertii* in Japan. *J. Infect. Chemother.*, 2015, vol. 22, no. 5, pp. 342–345. doi: 10.1016/j.jiac.2015.12.002
7. Li L.H., Yang Y.S., Sun J.R., Huang T.W., Huang W.C., Chen F.J., Wang Y.C., Kuo T.H., Kuo S.C., Chen T.L., Lee Y.T.; ACTION study group. Clinical and molecular characterization of *Acinetobacter seifertii* in Taiwan. *J. Antimicrob. Chemother.*, 2021, vol. 76, no. 2, pp. 312–321. doi: 10.1093/jac/dkaa432
8. Nemec A., Krizova I., Maixnerova M., Sedo O., Brisse S., Higgins P.G., *Acinetobacter seifertii* sp. nov., a member of the *Acinetobacter calcoaceticus* — *Acinetobacter baumannii* complex, isolated from human clinical specimens. *Int. J. Sys. Evol. Microbiol.*, 2015, vol. 65, no. 3, pp. 934–942. doi: 10.1099/ijs.0.000043

Авторы:

Сиволодский Е.П., д.м.н., профессор кафедры микробиологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия;
Краева Л.А., д.м.н., зав. лабораторией медицинской бактериологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры микробиологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;
Мельникова Е.В., зав. лабораторией микробиологии Центральной клинико-диагностической лаборатории ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия.

Authors:

Sivolodskii E.P., DSc (Medicine), Professor of the Department of Microbiology, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation;
Kraeva L.A., DSc (Medicine), Head of the Laboratory of Medical Bacteriology, St. Petersburg Pasteur Institute; Professor of the Department of Microbiology, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation;
Melnikova E.V., Head of the Laboratory of Microbiology, Central Clinical Diagnostic Laboratory, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation.

Поступила в редакцию 14.09.2024
 Принята к печати 21.12.2024

Received 14.09.2024
 Accepted 21.12.2024